Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. Klapp

Die Formen des menschlichen Unterkiefers

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Marburg

Vorgelegt von

Ilse Möller
Zahnärztin aus Lübeck

Lübeck 1934

Referent: Prof. Dr. Klapp

Angenommen am 22. 12. 1933

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Wie im Laufe der Menschheitsgeschichte das Skelett und vor allem der Schädel Aenderungen in Form und Größe erfahren haben, zeigen auch die Funde prähistorischer menschlicher Unterkiefer, wie starke Umwandlungen gerade dieser Skeletteil erfahren hat. Im Vergleich mit dem Unterkiefer des rezenten Europäers sind die gefundenen diluvialen Unterkiefer in fast allen Teilen anders geformt.

Unter Berücksichtigung des fötalen Wachstums sind die wichtigsten Merkmale des Unterkiefers des heutigen Europäers kurz zusammengefaßt folgende: Der Unterkiefer entwickelt sich im Anschluß an das ventrale Stück des ersten Visceralbogens, den Meckelschen Knorpel oder Ventralteil des Mandibulare. Die Mandibula bildet sich am Ende des zweiten Fötalmonats zum weitaus größten Teil als Belegknochen auf der Außenseite des Meckelschen Knorpels, der sich dann allmählich zurückbildet. An drei Stellen jedoch, ohne Zusammenhang mit dem Meckelschen Knorpel, treten selbständige akzessorische Knorpelkerne auf, die später durch enchondrales Knochengewebe ersetzt werden, nämlich am Orte des späteren Processus condyloïdeus, im späteren Processus coronoïdeus und im späteren Angulus mandibulae; und diese akzessorischen Knorpelkerne stehen mit der Bildung des sekundären Kiefergelenks vor dem primären Hammer-Amboßgelenk im Zusammenhang. Beim Neugeborenen sind die rechte und die linke Mandibula nur durch straffes Bindegewebe verbunden. In der ersten Hälfte des ersten Lebensjahres treten die Ossicula mentalia auf, die nach Verschmelzung zu einem Stück ein Tetraeder bilden, dessen vordere Fläche das primäre Kinndreieck darstellt. Das Tetraeder schiebt sich dann in die Kieferfuge der beiden ursprünglich in der Mitte noch nicht verwachsenen Hälften des Unterkiefers ein, verbindet die Kieferhälften und bildet durch Knochenapposition das Kinndreieck und die Kinnwölbung der Erwachsenen.

Beim Erwachsenen besteht der Unterkiefer aus dem Corpus mandibulae und den im stumpfen Winkel aufwärts gebogenen Rami mandibulae.

Vorderfläche des Corpus.

An der Vorderfläche des Corpus befindet sich das bereits oben erwähnte dreiseitige Feld, das Trigonum mentale. Oberhalb der Mitte liegt im Bereich dieses Dreiecks ein länglicher Wulst, das Tuber mentale. Der untere Rand des Corpus, die Basis mandibulae, verläuft schräg nach hinten und oben, woraus sich eine Verjüngung des Corpus mandibulae zum Kieferwinkel hin ergibt. Die Pars alveolaris, der obere Teil des Kieferkörpers, trägt die durch die Septa alveolaria getrennten Alveoli dentales. Unterhalb des ersten Prämolaren liegt an der Vorderfläche das Foramen mentale.

Innenfläche.

Dicht nebeneinander liegen über der Mitte des unteren Randes die meist kleinen und schräg nach rückwärts gerichteten Fossae digastricae. Mitten über ihnen dient die Spina mentalis als Ansatzpunkt des Musculus genioglossus. Distal der Fossa digastrica liegt auf beiden Kieferhälften die Fovea sublingualis, an die sich die Linea mylohyoïdea anschließt. Unter ihr verläuft der Sulcus mylohyoïdeus.

Rami mandibulae.

Das Corpus geht mit mehr oder weniger stumpfem Winkel, dem Angulus mandibulae, in die Rami über. Der Angulus mandibulae zeigt auf der Außenseite die stark ausgeprägte Tuberositas masseterica als Ansatzstelle des Musculus masseter. Entsprechend findet sich auf der Innenseite die Tuberositas pterygoïdea des Musculus pterygoïdeus internus. Der obere Teil der Rami wird durch die tiefe Incisura mandibulae getrennt in den vorderen Processus coronoïdeus und den hinteren Proc. condyloïdeus, der auf dem eingeschnürten Collum mandibulae das elliptische Gelenkköpfchen trägt. Der tiefste Punkt der Incisura mandibulae liegt nicht in der Mitte der beiden Unterkieferfortsätze, sondern näher zum Processus coronoïdeus hin. An der Innenfläche der Rami bedeckt die Lingula mandibulae das Foramen mandibulare.

Postnatal unterliegt die Höhe des Unterkiefers starken Schwankungen. Sie ist bei Kindern mit Milchgebiß und bei Greisen mit Resorption der Alveolarpartie bedeutend reduziert im Vergleich mit einem bezahnten vollentwickelten Kiefer. Ebenfalls erfährt der Astwinkel, der ganz vom Bau des Gesichtsschädels abhängig ist, starke

Veränderungen. Beim Neugeborenen beträgt der Astwinkel ungefähr 150°, verkleinert sich dann während der ersten und zweiten Dentition bis auf 123°, um nach der Resorption im Alter wieder fast kindliche Werte: — 130°—140° — anzunehmen. Diese Astwinkelunterschiede sind abhängig von der Ausbildung der inserierenden Kaumuskulatur.

Alle Größenmaße des Unterkiefers müssen unabhängig von der Größe des ganzen Skeletts betrachtet werden. Der Unterkiefer eines großen Menschen weist naturgemäß größere Werte auf als der eines kleinen Menschen.

Von der oben beschriebenen Form des Unterkiefers unterscheiden sich die Unterkiefer diluvialer Menschen ganz wesentlich.

Ob es in Europa schon vor der Diluvialzeit menschliche Wesen gegeben hat, läßt sich bis jetzt nicht durch Funde nachweisen. Von der Präglazialzeit an sind menschliche Funde vorhanden. Zur Gliederung der prähistorischen Kulturstufen im diluvialen Europa diene die nachfolgende Aufstellung.

Chelléen . . . Acheuléen . . .	= Altpaläolithikum
Moustérien	= Mittelpaläolithikum
Aurignacien . . Solutréen . . . Magdalénien . .	= Jungpaläolithikum

Der erste wirklich sichere Menschenfund entstammt einer Stufe des Altpaläolithikums. Es ist der Unterkiefer von Mauer bei Heidelberg, dessen einstigen Träger man deshalb Homo Heidelbergensis genannt hat. Die Zeiteinstufung dieses Fundes fußt jedoch allein auf geologischen und paläontologischen Momenten, denn in Heidelberg fehlt jeglicher Kulturbeleg. Alles, was nun an Menschenfunden kommt, läßt sich in einer Stufe zusammenfassen, zu der man den bekannten Neandertaler rechnet, der auch den Namen „Urmensch" (Homo primigenius) führt. Dem Moustérien, dem Mittelpaläolithikum, gehören diese Funde an. Dem Jungpaläolithikum werden die Vertreter der Aurignacrasse und der Cro-Magnonrasse unter anderen zugerechnet. Sie lebten vom Höhepunkt des ersten Vorstoßes der letzten Eiszeit an bis zum Eiszeitende in einem Zeitraum von rund 70000 Jahren. Sie alle stellen schon Typen des heutigen Menschen, des Homo sapiens, dar.

Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis.

Die menschliche Zugehörigkeit des Unterkiefers von Mauer kann einwandfrei durch das Gebiß festgestellt werden. Der Unterkiefer selbst zeigt eine Kombination primitiver Merkmale, wie sie weder an rezenten noch an fossilen menschlichen Unterkiefern sonst vorkommt. Im Vergleich mit diesen ist er weitaus größer und plumper, wie das folgende Diagramm zeigt. (Entnommen aus Schötensack, Homo Heidelbergensis, Tafel IX, Fig. 44.)

Das Corpus mandibulae des Homo Heidelbergensis.

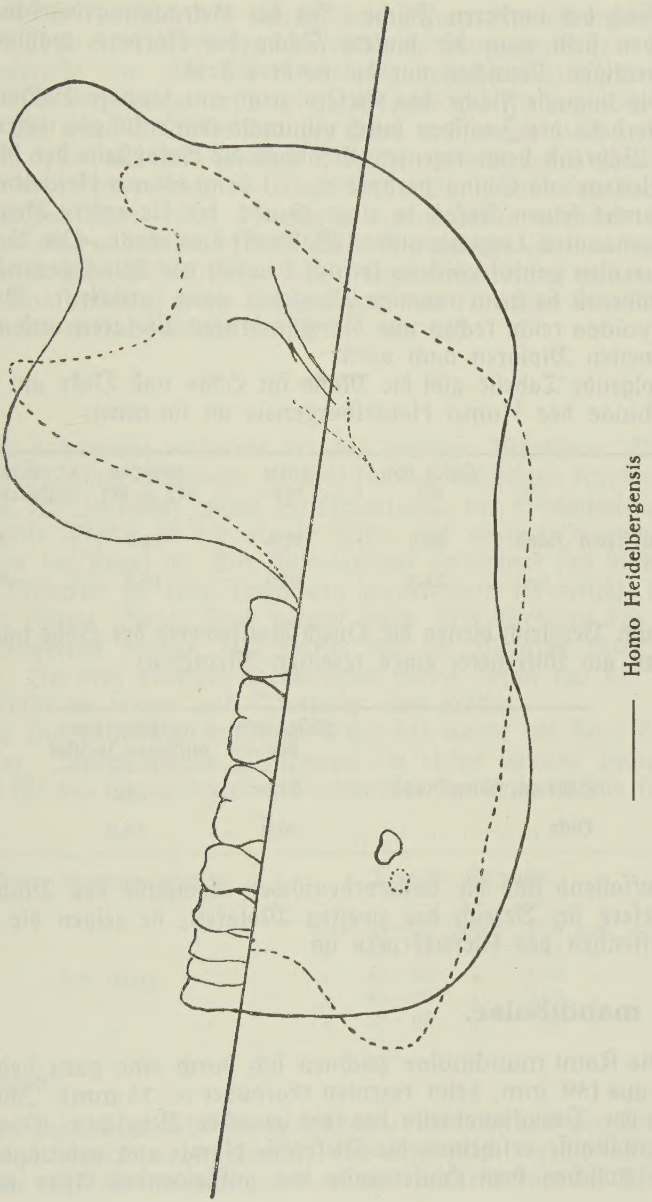
Von außen.

Bei der Betrachtung des Kiefers fällt die vollständige Kinnlosigkeit auf. Anstatt der Protuberantia mentalis haben wir hier eine nach hinten und unten verlaufende Abflachung. Legt man die Mandibula auf eine horizontale Unterlage, so liegen (von vorn betrachtet) nur die seitlichen Partien der Unterlage auf. Der mittlere Teil ist nach oben ausgeschweift und bildet eine weite Incisura submentalis (Klaatsch), die beim rezenten Europäer gar nicht oder kaum ausgebildet ist. Das Foramen mentale liegt zwischen dem ersten Molaren und dem zweiten Prämolaren, nicht wie beim rezenten Menschen unterhalb des ersten Prämolaren, und zeigt kleine Nebenöffnungen. Zwischen den Foramina mentalia und dem Basalrand, dem letzteren parallel laufend, zieht eine Furche vom zweiten Molaren bis nach vorn über die Mitte der Insertionsstelle des Musculus digastricus, wodurch der Kieferrand aufgewulstet erscheint. Diese Bildung wurde von Klaatsch als Margo supramarginalis bezeichnet.

Beim heutigen Menschen stellt die untere Begrenzung des Corpus mandibulae einen Rand dar, während beim Homo Heidelbergensis eine Fläche die untere Grenze darstellt, in der sich die Fossae digastricae als Ansatzfläche für die Musculi digastrici befinden. Die Fossae digastricae sind horizontal gestellt, sind länger als die des Unterkiefers moderner Menschen und werden durch eine Spina interdigastrica getrennt.

Von innen.

Die Innenfläche der Symphyse, der Kinnregion, unterscheidet sich stark von der des rezenten Europäers. Sie hat eine schräge Richtung von vorn oben nach hinten unten, sie ist fliehend, parallel


Homo Heidelbergensis
Rezenter Europäer

verlaufend der vorderen Fläche. Bei der Betrachtung der Mandibula von oben sieht man die hintere Fläche des Körpers, während man beim heutigen Menschen nur die vordere sieht.

Die linguale Fläche des Kiefers zeigt eine konvexe Beschaffenheit, die unterhalb der Incisiven durch minimale Einsenkungen unterbrochen wird. Während beim rezenten Menschen die Ansatzstelle des Musculus genioglossus als Spina hervortritt, hat beim Homo Heidelbergensis der Muskel seinen Ansatz in einer Grube, die die untere Begrenzung des sogenannten Lingualwulstes (Walkhoff) dargestellt. Die Ansatzstelle des Musculus geniohyoïdeus springt deutlich als Spina geniohyoïdea vor, während sie beim rezenten Menschen ganz zurücktritt. Die Linea mylohyoïdea reicht rechts nur bis zum dritten Molaren und links bis zum zweiten Molaren nach vorn.

Folgende Tabelle gibt die Maße für Höhe und Dicke am Corpus mandibulae des Homo Heidelbergensis an (in mm):

	Distal von M3	Unter M2	zwischen M2 u. M1	zwischen den mittleren Incisivi
Höhe am freien Rand	29,9	31,8	34,3	33,5
Dicke	23,5	20,0	18,5	17,5

Zum Vergleich dienen die Durchschnittswerte der Höhe und Dicke, gemessen am Unterkiefer eines rezenten Menschen:

	Distal von M3	zwischen den mittleren Incisivi
Höhe am freien Rand	25,0	31,0
Dicke	16,0	13,0

Auffallend sind die außerordentlichen Ausmaße des Mauer'schen Unterkiefers im Bereich des zweiten Molaren; sie zeigen die massive Beschaffenheit des Kieferkörpers an.

Rami mandibulae.

Die Rami mandibulae zeichnen sich durch eine ganz bedeutende Breite aus (59 mm, beim rezenten Europäer ca. 33 mm). Ihre Höhe liegt in der Variationsbreite des jetzt lebenden Menschen. Durch diese Maßverhältnisse erscheinen die Kieferäste plump und gedrungen. Der Winkel zwischen dem Hinterrande des aufsteigenden Astes und dem

Unterrand des Kieferkörpers beträgt beim Homo Heidelbergensis nur 108°, während er beim heutigen Europäer im Durchschnitt 128° beträgt. Die Kieferäste sind also fast rechtwinklig gegen den Kieferkörper abgesetzt. Wie verstümmelt erscheint die Gegend des Kieferwinkels; sie ist nicht so dick wie der übrige Teil des Astes und weicht nach innen ab, nicht nach außen wie beim heutigen Menschen. Die Incisura mandibulae stellt nur eine seichte Bucht dar, deren tiefster Punkt nahe dem Processus condyloïdeus liegt. Der Processus coronoïdeus erscheint dadurch breit und plump und bietet eine große Ansatzfläche für den Musculus temporalis. Die Gelenkflächen des Gelenkfortsatzes sind ungewöhnlich groß. Eine plumpe, breite Lingula deckt das Foramen mandibulare. Der Sulcus mylohyoïdeus ist schmal und tief.

Zähne.

Die Zahngröße entspricht der des heutigen Menschen. Die stark abgekauten Zähne erscheinen zu klein für den mächtigen Knochen. Die Wurzeln der Incisiven folgen der Krümmung der Symphysengegend. Der zweite Molar ist der größte Zahn, wie es auch beim heutigen Menschen die Regel ist. Der Alveolarrand verlängert sich hinter dem dritten Molaren zu dem Trigonum postmolare (Klaatsch), in dem noch ein vierter Molar Platz gehabt hätte. Alle Molaren des Homo Heidelbergensis besitzen fünf Höcker wie die Molaren eines Affengebisses. Bei dem heutigen menschlichen Gebiß besitzt nur der jeweils erste Molar im Unter- und Oberkiefer fünf Höcker.

Die Pulpenhöhlen sämtlicher Zähne sind weiter als beim rezenten Europäer. Vergleichende Messungen am ersten unteren Prämolaren ergaben für den linguo-buccalen Durchmesser der Pulpenhöhle folgende Werte:

Homo Heidelbergensis	Rezenter Europäer
3,5 mm	Alter 17–23 Jahre 2,26 mm
	„ 23–32 „ 2,41 „
	„ 32–43 „ 1,94 „
	„ 44–52 „ 2,05 „
	„ 53–66 „ 1,85 „

Zahnbogen.

Der Zahnbogen ist U-förmig und breiter als beim heutigen Menschen. Die Länge beträgt 50 mm gegen 41,5 mm beim rezenten Europäer, die Breite ebenfalls 50 mm gegen 46 mm des jetzt lebenden Menschen.

Der Unterkiefer des Homo Primigenius (Neandertaler).

Aus dem Mittelpaläolithikum Europas, dem Moustérien, besitzen wir viele Funde menschlicher Knochen. Alle diese fossilen Menschen gleichen sich in ihren hauptsächlichsten Charakteren und erlauben eine scharf umschriebene Form des diluvialen Menschen, den Typus des Neandertalmenschen. Nachfolgend eine

Uebersicht der Funde aus dem Moustérien.

Am besten erhalten ist das Skelett von La Chapelle aux Saints, das 1908 gefunden wurde.

Im Jahre 1899 wurden 10 Skelette in einer Höhle bei Krapina in Kroatien gefunden, 1866 zwei bei Spy; 1908 fand O. Hauser ein Skelett bei Le Moustier.

Ein im Jahre 1909 bei La Ferrassie gefundenes Skelett zeigt bei echt neandertalem Gehirnschädel ein relativ hochentwickeltes Kinn. Es ist ein gut ausgebildetes Kinndreieck vorhanden bei einer ziemlich eingebogenen Konturlinie. Die Incisura mandibula ist tief.

Der Unterkiefer eines 1911 bei La Quina gefundenen Skelettes weist dagegen eine stark fliehende Kinnpartie auf.

Weitere Funde einzelner Unterkiefer brachten Grabungen in La Naulette, Malarnaud, Ochos (Ungarn), Schipka (Mähren). Ein 1914 in Ehringsdorf bei Weimar ausgegrabener Fund wurde anfangs dreier Eigentümlichkeiten wegen als äffisch angesehen: 1. Es besteht bei diesem Fund eine alveolare Prognathie (Schiefzähnigkeit) der vorderen Zähne; 2. der linke Eckzahn überragt seine Prämolaren weit; und 3. der Kiefer erscheint in der Aufsicht tierisch schmal. Untersuchungen von Virchow ergaben, daß die Schiefzähnigkeit und die Erhöhung des Eckzahnes nachträglich durch pathologische Prozesse hervorgerufen sind. Die scheinbare Schmalheit des Kiefers ist durch seine beträchtliche Länge bedingt.

Durch Rekonstruktionsversuche an dem Schädel von La Chapelle aux Saints und dem Unterkiefer von Mauer hat Boule versucht, den Homo Heidelbergensis auf das Niveau des Neandertalers zu bringen. Aber der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis ist zu lang und zu breit für den Schädel von La Chapelle. Er überragt ihn um die Ausdehnung des ganzen Schneidezahngebietes nach vorn, so daß der Caninus noch vor die Incisiven des Neandertalerschädels zu liegen kommt. Die Spitze des Processus coronoïdeus sieht gegen den unteren Rand des Jochbeins anstatt in die Schläfengrube. Auch stehen die Zähne nicht in Artikulation; die ersten Molaren des Homo Heidelbergensis stehen den Prämolaren des La Chapelle'schen Schädels

gegenüber (Sobotta). Der Unterkiefer von Heidelberg ist also nicht neandertaloïd, sondern nimmt eine viel primitivere Stellung ein. Er muß zu einem viel stärker entwickelten Vorderkopf und Gesichtsschädel gehört haben.

Die Mandibula des Homo neandertalensis.

Der Unterkiefer beim Neandertaler Schädel ist groß und stark, verglichen mit dem Schädel des heutigen Menschen. Entsprechend der Länge des Neandertaler Schädels und des Gaumens ist auch die Länge des Unterkiefers bedeutend. Im Verhältnis zur Höhe ist der Unterkiefer massig und dick. Nur in vereinzelten Fällen geht die Höhe des Neandertaler Unterkiefers über die des heutigen menschlichen Unterkiefers hinaus.

Corpus mandibulae von außen.

Beim rezenten Europäer ist die Kinngegend folgendermaßen gestaltet: Vom Alveolarrand biegt die Konturlinie nach innen ein (Incurvatio mandibulae anterior nach Virchow), um dann am eigentlichen Kinn wieder stark nach vorn und unten auszubiegen. Diese gebogene Profillinie ist beim Neandertaler nur schwach entwickelt, was gleichzeitig eine nur schwache Ausbildung des Kinns zur Folge hat. Allein der Unterkiefer von Ferrassie zeigt ein entwickeltes Kinn, während die übrigen Neandertalerschädel meist nur die ersten Anlagen einer Kinnbildung in Form eines Wulstes besitzen. In einzelnen Fällen ist auch das Kinndreieck sichtbar.

Corpus mandibulae von innen.

Die innere Fläche der Kinnregion oder Symphyse hat von oben gesehen eine schräge Richtung von vorn oben nach hinten unten, entsprechend dem Unterkiefer des Homo Heidelbergensis und im Gegensatz zur Richtung dieser Fläche beim Unterkiefer des heutigen Menschen. Die Neigung ist im Gebiet des Alveolarrandes weniger stark als im Kinngebiet. Auf der steiler geneigten Fläche befinden sich die Tubercula mentalia interna als Ansatzstellen für die Musculi genioglossi. Die Tubercula sind ausgebildet wie beim heutigen Menschen, während sie noch beim Homo Heidelbergensis den primitiven Zustand einer Fossa zeigen. Seitlich der Tubercula befinden sich die Fossae sublinguales. Unter ihnen erheben sich die weniger hervorragenden Tubercula men-

talia inferiora als Ansatz für die Musculi geniohyoïdei. Wie auch beim Homo Heidelbergensis sieht man hier rechts und links vom Tuberculum mentale inferius zwei abgerundete Wülste, die Lingualwülste, in transversaler Richtung verlaufen. Sie trennen die Fossae sublinguales von den Fossae digastricae und stellen ein charakteristisches Merkmal diluvialer Kiefer dar, da sie am rezenten Kiefer nicht mehr gefunden werden.

Basalbogen und Unterkieferrand.

Der Basalbogen, nach Virchow die gebogene Linie, die der Unterrand des Unterkiefers darstellt, verläuft beim Neandertaler in einem breiten Bogen, während der Basalbogen beim rezenten Menschen zugespitzt ist. Die Basis des Unterkiefers wird beim Neandertaler, wie auch beim Homo Heidelbergensis von einer Fläche begrenzt, während beim heutigen Menschen die Kieferbasis in einem Rande ausläuft. Die Fossae digastricae, die bei den diluvialen Menschen auf der Basalfläche liegen, sind beim jetzt lebenden Menschen durch den Schwund dieser Fläche auf die Innenseite des Kiefers verlagert. Beim Neandertaler sind die Fossae digastricae kürzer als beim Homo Heidelbergensis und verlaufen wie bei diesem horizontal, während die kurzen Fossae digastricae des heutigen Menschen schräg gestellt sind.

Rami ascendentes.

Die Rami ascendentes sind beim Neandertaler bedeutend breiter als beim rezenten Europäer, während die Höhe ungefähr dieselbe ist. Die stärkeren Kaumuskeln schufen sich den breiteren und dickeren Ramus und konnten deshalb auch nicht so stark modellierend auf den Knochen einwirken. Die Rami zeigen einen schrägen Verlauf von oben außen nach unten innen in Bezug auf den Condylus und die sagittale Ebene des Kopfes. Diese Divergenz der Rami erklärt sich durch die Anpassung eines schmalen Unterkiefers an eine relativ breite Schädelbasis. Die innere Fläche zeigt das große Foramen mandibulare, das von einer starken Lingula bedeckt ist. Der untere Teil der Innenfläche bildet eine weite, mehr oder weniger stark ausgebildete Grube durch Aufbiegung des hinteren Randes des aufsteigenden Astes nach innen. Beim heutigen Menschen ist dieser Teil eben oder leicht gewölbt. In dieser Grube befinden sich Rauhigkeiten für die Ansätze der Musculi pterygoïdei interni.

Astwinkel.

Wie beim Homo Heidelbergensis steigt auch beim Neandertaler der aufsteigende Ast steil empor. Es fehlt ebenfalls der typisch entwickelte Winkelfortsatz des Unterkiefers rezenter Europäer; der Kieferwinkel ist abgestutzt, besonders bei den Kiefern von La Chapelle und Malarnaud. Durch den abgestutzten Winkel fällt die vor dem Angulus gelegene Einziehung, die Incisura praemuscularis des rezenten Europäers, fort. Der Kiefer „schaukelt", da der gewölbte Rand des Kiefers nicht mehr an fest hervorstehenden Punkten einer Unterlage aufsteht.

Processus condyloïdeus.

Der Processus condyloïdeus ist kugelförmiger als der des heutigen Menschen. Die Oberfläche entspricht einer unregelmäßigen Ellipse, deren große Achse leicht nach unten außen, deren kleine leicht nach hinten geneigt ist. Der Winkel, in dem sich die beiden großen Achsen treffen, ist größer als beim heutigen Menschen. Der Condylus des jetzt lebenden Menschen liegt ganz in der Ebene des aufsteigenden Astes. Wie beim Homo Heidelbergensis ragt auch beim Neandertaler der Condylus nach außen über diese Ebene hinaus.

Zähne.

Die Zähne ähneln denen des heutigen Menschen sehr, sie stehen eng, ohne Zwischenräume nebeneinander. Die Molaren sind kräftig entwickelt, zeigen aber alle wie beim Homo Heidelbergensis fünf Höcker. Der Alveolarrand bildet wie beim Heidelberger Unterkiefer hinter dem dritten Molaren das Trigonum postmolare, in dem ein vierter Molar Platz zu seiner Entfaltung gehabt hätte. Die Wurzeln der Vorderzähne weisen noch an einigen Kiefern primitive Merkmale wie Furchung, Gabelung der Wurzelspitze auf. Charakteristisch ist für den Neandertaler der gut ausgebildete Schmelzwulst an der Lingualseite der Schneidezähne. Wie beim Homo Heidelbergensis sind auch hier die Wurzeln der Incisiven, der Wölbung der Kieferplatte entsprechend, leicht gebogen. Die Röntgenbilder zeigen weite Pulpenräume der Zähne und stärker entwickelte Wurzelkanäle, wodurch das Volumen der Pulpa größer ist als beim heutigen Menschen.

Zahnbogen.

Der Zahnbogen ist groß und breit, seine Form ist nicht einheitlich. Wir finden bald mehr parabolische (nach hinten sich erweiternde), bald mehr ellipsoïde (hinten convergierende) Zahnbögen. Rein U-förmige kommen nicht vor.

Der Unterkiefer des Homo sapiens im Jungdiluvium.

In der Entwicklung des Kieferskeletts haben im Jungpaläolithikum bedeutende Veränderungen stattgefunden. In Einzelheiten sind wohl noch Anklänge an die Neandertalform vorhanden, in den Grundzügen hat aber die Entwicklung zu mehreren nebeneinanderstehenden neuen Rassen geführt, unter denen auch Mischungen aufgetreten sind.

Mindestens zwei Hauptrassen lassen sich aus den Funden der Reste jungdiluvialer Menschen in Europa erkennen, die Aurignacrasse und die Cro-Magnonrasse. Mit dem Neandertaler verglichen, stellen sie Höherentwicklungen auf verschiedenen Wegen dar.

Das 1908 in Combe-Capelle gefundene Skelett wurde von Klaatsch als Homo Aurignacensis bezeichnet. Die Funde von Předmost (Mähren), Brünn, Brüx, Galley-Hill entsprechen dem Skelett von Combe-Capelle und werden dem Aurignackreise zugerechnet.

Die Cro-Magnonrasse datiert in die Zeit der Aurignac- bis Magdalénienkulturperiode, Funde stammen auch von Oberkassel bei Bonn, Chancelade und Hohlerfels.

Zusammengefaßt unter dem Namen „Jungpaläolithiker" zeigen die Rassen des Jungpaläolithikums folgende gemeinsame Merkmale. Die Mandibula hat nichts mehr von den massigen Proportionen des Homo neandertalensis. Die breite Basalfläche bildet sich allmählich zu einem Rand um. Die Vorderfläche des Kiefers zeigt ein ausgebildetes Kinn, die Tubercula mentalia sind im Entstehen. Die Incisura submentalis schwindet, während die Incisura praemuscularis schon schwach angedeutet ist. Der Kieferwinkel wird allmählich stumpfer, wie folgende Zahlen zeigen:

Kieferwinkel	
Homo Heidelbergensis	107^0
Homo Aurignacensis	114^0
Homo sapiens	128^0

Der Rand des Angulus ist nach außen gebogen und nicht mehr wie beim Homo neandertalensis nach innen. Die Aeste sind noch verhältnismäßig breit. Die Incisura mandibulae ist tief und hat ihren

tiefsten Punkt in der Mitte zwischen den beiden Kieferfortsätzen. Die Condylen sind schmal und spindelig. Eine bedeutende Reduktion der Alveolarbogenlänge hat gegenüber dem Unterkiefer des **Homo Heidelbergensis** stattgefunden. Die eintretende Reduktion betraf auch die Zahngruppen. Der dritte Molar ist jetzt kleiner als der erste.

Die Uebergangsformen vom Diluvium zur heutigen Zeit sind nicht an eine geologische Zeitepoche gebunden.

Zusammengefaßt läßt sich beim Vergleich der prähistorischen Unterkiefer mit dem Unterkiefer des rezenten Europäers folgendes sagen:

Im Laufe der Menschheitsentwicklung hat eine bedeutende Reduktion des gesamten Kieferknochens und auch der Zähne stattgefunden. Zuerst trat die Reduktion des Kieferkörpers hinsichtlich seiner Dicke und Höhe ein; der große Zahnbogen und die Größe der Zähne blieben noch erhalten. Im jüngeren Diluvium setzte nun die Reduktion des Zahnbogens in dorsaler Richtung ein: Die Zahngruppen wurden kleiner, wie auch der labio-linguale Durchmesser der Zähne. In der weiteren Entwicklung verringerte sich die Größe des Zahnbogens noch einmal, und der Zahnbogen wurde nach rückwärts verschoben. Dadurch erhielt er seine heutige Form. Hauptsächlich ist diese Verschiebung bedingt durch die Verringerung der Breite des aufsteigenden Astes, und diese Verschmälerung wiederum hat ihre Ursache in der verringerten Leistungsanforderung. Durch die Reduktion des Zahn- und Alveolarbogens, der nun auf dem ebenfalls reduzierten Kieferkörper rückwärts wanderte, bildete sich der ursprünglich prognathe Kiefer in einen orthognathen Kiefer um.

Die vordere Kieferplatte des **Homo Heidelbergensis** ist in sagittaler wie in vertikaler Richtung gleichmäßig gerundet. Die ersten Anfänge einer Kinnbildung zeigen sich bei den Vertretern der Neandertalrasse.

Die Entstehungsursache der Kinnbildung, die sich von den ersten Anfängen bei den Neandertalern bis zur höchsten Entwicklung bei den rezenten Europäern verfolgen läßt, ist verschiedener Art. Wir unterscheiden eine passive und eine aktive Art der Entstehung.

Nach Kramberger und Adloff begründet sich der passive Vorgang bei der Kinnbildung in der Umbildung des prognathen Kiefers in den orthognathen des rezenten Menschen. Hierbei wanderte der Alveolarteil des Kiefers mit dem Zahnbogen nach rückwärts, wodurch die Kieferbasis nach vorn über den übrigen Kiefer hervorragte. Lage und Druckrichtung der sich aufrichtenden Zähne sollen die so vorstehende Kinnpartie als Druckwiderlage erhalten haben.

Nach Walkhoff beruht die Kinnbildung ebenfalls auf Reduktion des Kiefers durch verminderte Kaufunktion. Als formbestimmenden Faktor für die Erhaltung der Basis und die Gestaltung der Kinnpartie

nahm er die vermehrte Tätigkeit der Zungenmuskulatur durch die Sprache an. Durch Röntgenbilder fand er verstärkte Knochenleisten, die von den Ansatzstellen der Musculi genioglossi und Musculi digastrici ausgehen, und die er als deren Kraftbahn ansah. Nach seinen Untersuchungen fehlen bei den Affen und den ältesten prähistorischen menschlichen Kiefern diese Trajektorien, mit deren Bildung gleichzeitig die Kinnbildung einsetzte.

Gegen diese Theorie sind viele Einwände gemacht worden. Fischer hat nachgewiesen, daß diese Trajektorien auch bei Stummen vorhanden sind! Virchow hat gerade beim Gorilla eine Anhäufung dichter und verstärkter Knochensubstanz gefunden.

Weidenreich sieht die Kinnbildung ebenfalls als einen rein passiven Vorgang an. Der Alveolarteil schiebt sich durch die Reduktion der Zähne über den dadurch vorspringenden Basalteil zurück.

Andere Autoren betrachten das Kinn als eine Neubildung: Toldt führt die Kinnbildung auf die Bildung der Ossicula mentalia zurück. Im Laufe der Entwicklung tritt eine Verbreiterung des Gesichtsschädels, hiermit auch eine Verbreiterung des Unterkiefers ein. Der Unterkiefer wurde an seiner vorderen Partie bogenförmiger, wodurch eine vermehrte Querspannung entstand. Zur Verstärkung schoben sich die Ossicula mentalia ein.

Hiernach müßten die fossilen Unterkiefer vorn schmäler sein als die rezenter Europäer. Aber als typisch diluvial ist der vorn breite basale Bogen anzusehen. Auch das ausgebildete Kinndreieck des Unterkiefers von La Ferrassie läßt schon auf das Vorhandensein von Kinnknöchelchen bei den Neandertalern schließen.

Virchow betrachtet die Ossicula mentalia als Naht- und Schaltknochen. In einer durch Vorwachsen bedingten Verschmälerung des Basalbogens gegenüber dem breiten altpaläolithischen Basalbogen sieht er die Ursache der Kinnbildung. Das vorderste mittlere Stück bleibt dadurch unausgefüllt, und die durch die Verlängerung entstandene Lücke wird durch die Kinnknöchelchen geschlossen. Mitbestimmend ist ferner noch für die Ausbildung des Kinnes der Einfluß der an der Vorderfläche des Kiefers inserierenden mimischen Muskulatur.

Bröck sucht ebenfalls die Hauptursache der Ausbildung des Kinnes in dem umbildenden Einfluß der an der Vorderfläche inserierenden Muskeln. Es sind beim Menschen im Gegensatz zu den Affen mehr Muskeln an der Vorderfläche des Kiefers angeheftet. In der Entwicklung des menschlichen Unterkiefers soll die Ausbildung des Kinnes in direkter Beziehung stehen zu der psychischen Entwicklung, da die an dem Kinn inserierenden Muskeln vorwiegend im Dienste der Mimik stehen, und letztere Ausdruck des seelischen Lebens ist.

Aehnlich ist nach Aichel das Kinn durch Anbau von Knochen infolge Beanspruchung durch Muskelzug und Kaudruckverlagerung entstanden.

Als typisch hominid ist die Symphysenneigung von hinten oben nach vorn unten anzusehen, während das charakteristische Merkmal des Homo Neandertalensis das „fliehende" Kinn ist. Für den rezenten Menschen ist eine stärkere Ausbildung der Ansatzstellen der Musculi genioglossi, der Spinae mentales internae, typisch. Bei den prähistorischen Unterkiefern ist eine Ausbildung der Ansatzstellen der Muskeln mehr oder weniger deutlich, nur der Unterkiefer von Mauer zeigt die primitive Bildung einer Fossa genioglossa. Große Unterschiede bestehen in der Insertion des vorderen Bauches des Musculus digastricus. Beim rezenten Menschen sind die Gruben klein, weit voneinander getrennt und schräg nach hinten rückwärts geneigt, während sie bei den prähistorischen Kiefern meist weit ausgedehnt sind, in der Mittellinie zusammenstoßen und horizontal stehen. Bei den Unterkiefern prähistorischer Funde stellt die Basis eine Fläche dar, die in der Kinngegend eine mehr oder weniger deutlich ausgebildete Ausschweifung, die Incisura submentalis zeigt, die bei den Kiefern rezenter Europäer geschwunden ist. Auch hat sich bei den letzteren die Basis zu einem wahren Rand umgebildet. Während bei den fossilen Unterkiefern der Kieferwinkel wie abgestutzt erscheint, ist beim rezenten Europäer der Processus anguli mandibulae deutlich ausgebildet. Die prähistorischen Unterkiefer zeigen eine primitive Ausbildung der Rami mandibulae, eine niedrige Höhe bei bedeutender Breite, die bei rezenten Europäern kaum vorkommt. Die Incisura mandibulae der diluvialen Kiefer ist nur klein, und damit sind die beiden Fortsätze des aufsteigenden Astes kurz im Verhältnis zum rezenten Kiefer, deren tief einschneidende Incisura mandibulae lange Gelenk- und Muskelfortsätze bedingt. Verschieden ist auch die Neigung der Astfläche in vertikaler Richtung. Bei den rezenten Europäern steht der Ast nahezu senkrecht, bei den diluvialen Kiefern ist er von oben außen nach unten innen geneigt, was diesen Kiefern im Zusammenhang mit der durch die starke Entwicklung des Musculus pterygoïdeus internus bedingten Wendung des Unterkieferwinkels nach innen ein Aussehen gibt, das sie von der Form des rezenten menschlichen Unterkiefers trennt.

Die Reduktion des ganzen Kiefers ist wohl eine Folge der beginnenden Entlastung des Kiefers und der Zähne von ihrem ursprünglichen Zweck: Abtrennen und Zerkleinern der festen Nahrung. Die Vorbereitung der Nahrung durch das Feuer und schneidende Werkzeuge bedingen die Entlastung des Kiefers von seiner ursprünglichen Funktion und lassen ihn sich seiner verringerten Aufgabe anpassen, wie dieses sich im Skelett überall zeigt.

Maßangaben der Funde des Neandertalmenschen, verglichen mit denen eines rezenten Europäers
(im Durchschnitt).

	Höhe d. Symphyse d	Dicke Symphyse	Höhe b. C. a. 3. Mol.	Dicke b. C. a. 3 Mol.	Breite d. Astes	Höhe d. Astes	Kieferwinkel	Alveolarbogenlänge	Alveolarbogenbreite	Dicke d. Unterk.
La Chapelle aux Saints	31	16	—	—	—		110°		—	16
La Naulette	36	15	23	16	—	—	—	—	—	14,5
La Quina	34	15	—	22,5	47	76	110°			
La Ferrassie	33	15					109°			
Krapina G.	30,4	14,4	27,5	15,5	—	—	—	—	—	15
" H.	41	15,5	28	15,4	—	—	—	48,5	52	15
" I.	42,3	15	25	15	37	73,5	—	—	—	15
Spy	33	14	31,6	14	—	—	—	44	53	15,2
Ehringsdorf	32	14,3	—	—	—	—		50,5	50	
Ochos	38	18	—	—	—	—	—	—	—	
Le Moustier	30	16	26	17	36	ca. 48	116°	53,5	54	14,7
Schipka	30	15	—	—	—	—	—	—		
Malarnaud	24	14,5	22	15		—	109°	45	58	11,5
Rez. Europäer	31	13	25,6	16	33	65	128°	41,5	46	

Zahlen in Millimeter nach den Autoren: Boule, Bumüller, Dupont, Gorjanović-Kramberger, Klaatsch, Martin, H., Martin, R., Rasche, Schötensack, Virchow, Weinert.

Maßangaben der jungdiluvialen Kiefer von Oberkassel, verglichen mit denen eines rezenten Europäers
(im Durchschnitt).

	Höhe der Symphyse	Dicke der Symphyse	Höhe a. 3. Mol.	Dicke a. 3. Mol.	Asthöhe	Astbreite	Zahnbogenlänge	Zahnbogenbreite	Condyl.-breite	U.-Kieferlänge	Kieferwinkel
Oberkassel	30	15	33	18	62	40	46	68	122	119	118°
Oberkassel	31	17		21	75	42	50	75	133	136	117°
Rez. Europäer	31	13	26	16	65	33	41,5	46	100		128°

Zahlen in Millimeter nach den Autoren: Vermont, Bonnet, Steinmann, Rasche.

Literaturverzeichnis

Adloff, P.: Weidenreichs Rassentheorie und die Umformung der menschlichen Kiefer und Zähne seit der Diluvialzeit. D. M. f. Z. 1914, Heft 3.

„ Zur Frage der systematischen Stellung des Menschen von Krapina. Anat. Anz. Band 44.

„ Einige Bemerkungen über das Gebiß des Ehringsdorfer Unterkiefers. Anat. Anz. Band 55.

„ Ueber den Ursprung des Menschen im Lichte der Gebißforschung. Verlag Niemeyer, Halle 1931.

„ Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo Heidelbergensis aus Mauer und dem Homo primigenius aus Krapina in Kroatien. Anat. Anz. Band 10.

„ Die Zähne des Homo primigenius von Krapina und ihre Bedeutung für die systematische Stellung desselben. Zeitschr. Morph. Anthr. Band 10.

Aichel, O.: Die Beurteilung des rezenten und prähistorischen Menschen nach der Zahnform. Ztschr. Morph. Anthr. Band 20.

Bluntschli, H.: Rückwirkungen des Kieferapparates auf den Gesamtschädel. Orthop. Ing. 18, Heft 3.

Bonnet, R.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin 1929.

Boule, M.: Les hommes fossilles. Paris 1923.

„ L'homme fossile de la Chapelle aux Saints. Annales de Paléontologie 1911–1913, T. 6–8.

Brodt, H. J.: Ueber Muskelinsertion und Ursprung am Unterkiefer, ein Beitrag zur Kinnfrage. Ztschr. Morph. Anthr. Band 21.

Bumüller, J.: Die Urzeit des Menschen. Augsburg 1925.

Corning, H. K.: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte. Berlin 1929.

Debierre, C.: Sur le développement, l'évolution et l'angle inférieur. Bull. Soc. Anthr. 1886.

Dechelette, J.: Les recentes découvertes préhistoriq. en France. Prähistorische Zeitschrift 1910.

Dupont, E.: Trou de la Naulette. Bulletins de l'Academie Royale. 1866, 1867.

Elsner, E.: Die Unterkiefer der spätdiluvialen Fundstätte Hohlerfels bei Nürnberg und ihre rassenmorphologische Bedeutung. Arch. Anthr. N. F. 1917.

Fischer, E.: Beeinflußt der Musculus genioglossus durch seine Funktion beim Sprechen den Bau des Unterkiefers? Anat. Anz. Band 29.
„ Zur Frage der Kinnbildung und Walkhoffs Theorie. D. M. Z. 1905.
„ Nochmals Walkhoffs Lehre von der Kinnbildung. Anat. Anz. 1905.

Fraipont, I.: La race humaine de Neandertal ou de Canstadt en Belgique. Archive de Biologie. 1887.

Freudenberg, W.: Neue Reste des Neandertalers und des Heidelberger Urmenschen in Süddeutschland und Oesterreich. Palaeontol. Zeitschr. 1916.

Gorjanovič-Kramberger, K.: Der diluviale Mensch von Krapina in Kroatien. Ein Beitrag zur Palaeontologie. Wiesbaden 1910.
„ Die Kronen und Wurzeln der Mahlzähne des Homo primigenius und ihre genetische Bedeutung. Anat. Anz. Band 31.
„ Zur Kinnbildung des Homo primigenius. Ber. praehist. Vers. Köln 1918.
„ Der vordere Kieferabschnitt des altdiluvialen Menschen in seinem genetischen Verhältnis zum Unterkiefer des rezenten Menschen und dem der Anthropoïden. Zeitschr. indukt. Abstammungslehre, Band I.
„ Die verwandschaftlichen Beziehungen zwischen dem Homo Heidelbergensis und dem Homo primigenius aus Krapina. Anat. Anz. Band 35.
„ Ueber die Kinnbildung der diluvialen Menschen von Krapina in Kroatien. D. z. W. 1907.

Gremiatzky, M.: Sur la question de l'évolution de la mandibule dans la famille des hominides. La revue de la littérature nouvelle. Journ. russe anthr. T. 22.

Grunewald, J.: Ueber die Beanspruchung und den Aufbau des menschlichen Unterkiefers und die mechanische Bedeutung des Kinnes. Arch. anthr. N. F. Band 18.

Hauschild, M. W.: Die Entstehung der fossa digrastrica und ihre Bedeutung für das menschliche Kinn. Zschr. Morph. Anthr. Band 25.

Kieffer, J.: Beiträge zur Kenntnis der Veränderung am Unterkiefer und Kiefergelenk des Menschen durch Alter und Zahnverlust. Zschr. Morph. Anthr. Band II.

Klaatsch, H.: Die Aurignac-Rasse und ihre Stellung im Stammbaum der Menschheit. Zschr. f. Ethnol. 1910.

Klaatsch, H. und Hauser, O.: Homo moustériensis Hauseri. Arch. Anthr. N. F. Band 7.

Kollmann, J.: Der Schädel von Kleinkemps und der Neandertal-Spygruppe. Arch. f. Anthr. N. F. Band 5.

Laloy u. Capdepont: Unterkiefer des Homo Heidelbergensis. La revue de Stomatologie. 1910, Nr. 7, Band I.

Martin, H.: Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de la Quina. Paris 1923.

Martin, R.: Lehrbuch der Anthropologie. Jena 1928, 3. Band.

Péllетier, M.: Contribution à l'étude de la phylogenise de la maxillaire inferieur. Bull. Soc. Anthr. Paris. Tome 2.

Rasche, W.: Beiträge zur Anthropologie des Unterkiefers. Inaug. Dissert. Zürich 1924.

Rzehak, A.: Der Unterkiefer von Ochos. Ein Beitrag zur Kenntnis der altdiluvialen Menschen. Verh. d. naturf. Ver. Brünn. 1906.

Scombothy, J.: Die diluvialen Menschen aus der Fürst-Johannishöhle bei Lautsch in Mähren. Die Eiszeit. Band 2, Heft 1 u. 2.

Sobotta, J.: Der Schädel von La Chapelle aux Saints und die Mandibula des Homo Heidelbergensis von Mauer. Zschr. Morph. Anthr. 1912.

Schötensack, O.: Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Palaeonthologie des Menschen. Leipzig 1908.

Schwalbe, G.: Ueber einen bei Ehringsdorf in der Nähe von Weimar gefundenen Unterkiefer des Homo primigenius. Anat. Anz. Band 47.

Toldt, C.: Ueber einige Struktur- und Formverhältnisse des menschlichen Unterkiefers Cor. Bl. Anthr. Ges. Jhg. 36.

" Ueber die Kinnknöchelchen und ihre Bedeutung für die Bildung des menschlichen Kinnes. Cor. Bl. Anthr. Ges. Jhg. 36.

" Die Ossicula mentalia und ihre Bedeutung für die Kinnbildung beim Menschen. Sitz. Ber. Akad. Wien. Math. nat. Kl. Bd. 114, Abt. 3.

" Zur Frage der Kinnbildung. Corr. Bl. Anthr. Ges. Jhg. 37.

" Ueber den vorderen Abschnitt des menschlichen Unterkiefers mit Rücksicht auf dessen anthropologische Bedeutung. Mitt. Anthr. Ges. Wien. Bd. 45.

Verworn, Bonnet, Steinmann: Der diluviale Menschenfund von Oberkassel bei Bonn. Wiesbaden 1919.

Virchow, H.: Die menschlichen Skelettreste aus dem Kämpfe'schen Bruch im Travertin von Ehringsdorf bei Weimar. Jena 1920.

" Der Unterkiefer von Ehringsdorf. Zschr. f. Ethnol. Jhg. 1915.

" Zahnbogen und Alveolarbogen. Zschr. f. Ethnol. Jhg. 1916.

Virchow, R.: Der Unterkiefer aus der Schipkahöhle und der Kiefer von La Naulette. Zschr. f. Ethnol. Bd. 14.

Walkhoff, O.: Die ältesten menschlichen Kieferreste vom odontologischen und entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt. D. z. W. 1902 u. 03. Heft 29.

" Neue Untersuchungen über die menschliche Kinnbildung. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. 1911, Heft 2.

" Entstehung und Verlauf der phylogenetischen Umformung des menschlichen Kiefers seit dem Tertiär. D. M. f. Z. 1913, Nr. 12.

" Die diluvialen Kieferfunde von Krapina. D. M. f. Z. 1907, Nr. 2.

" Der Unterkiefer der Anthropomorphen und der Menschen in seiner funktionellen Entwicklung und Gestalt. Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Herausgegeben von E. Selenka. Menschenaffen. Heft 9, 4. Liefg. Wiesbaden.

" Der menschliche Unterkiefer im Lichte der Entwicklungsmechanik. D. M. f. Z. Jhg. 18, Nr. 12. Jhg. 19, Nr. 1, 2, 3.

" Beitrag zur Lehre der menschlichen Kinnbildung. Anat. Anz. Bd. 25.

" Die heutigen Theorien der Kinnbildung. D. M. f. Z. Jhg. 23.

" Eine Kritik der Aufsätze von Weidenreich und Fischer über die Kinnbildung. D. M. f. Z. Jhg. 24.

Walkhoff, O.: Neue Untersuchungen über die menschliche Kinnbildung. D. M. f. Z. Jhg. 37, Nr. 12.
„ Die Kinnbildung nach Weidenreich und der Heidelberger Unterkiefer. D. z. W. Jhg. 13, Nr. 9.
„ Adloffs Theorie der Schmelzernährung und der stammesgeschichtlichen Umformung des Kiefers und der Zähne beim Menschen. D. M. f. Z. Jhg. 32.
„ Die diluvialen menschlichen Kiefer Belgiens und ihre pithekoiden Eigenschaften. E. Selenka, Menschenaffen. II. Heft, 6. Liefg. Wiesbaden.
„ Zur Frage der Phylogenie des menschlichen Kinnes. Korrespondenzbl. d. D. Ges. f. Anthr. Jhg. 37.
Wegener, K.: Ueber Zweck und Ursache der menschlichen Kinnbildung. Zschr. M. Anthr. Bd. 26.
Weidenreich, F.: Die Bildung des Kinnes und seine angebliche Beziehung zur Sprache. Anat. Anz. Bd. 2, 24.
Weinert, H.: Der Schädel des eiszeitlichen Menschen von Le Moustier. In neuer Zusammensetzung. Berlin 1925.
„ Menschen der Vorzeit. Stuttgart 1930.
Wetzel, G.: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte. 4. Aufl. 1930.
Winkler, R.: Ueber den funktionellen Bau des Unterkiefers. Zschr. f. Stomatol. Band 19.
Wohlstedt, P.: Das Eiszeitalter.

Lebenslauf.

Am 9. März 1909 wurde ich, Ilse Möller, als Tochter des Rektors Johannes Möller und seiner Frau Elsa, geb. Mallgraf, in Lübeck geboren. Ostern 1915 kam ich in das staatliche Lyzeum der Ernestinenschule zu Lübeck, trat Ostern 1923 in die Untertertia der Studienanstalt und Ostern 1926 in die Obersekunda des Oberlyzeums dieser Schule über. Ostern 1929 erwarb ich hier das Reifezeugnis. Meine vorklinischen Semester verbrachte ich von Ostern 1929 ab in Marburg und bestand hier im November 1930 das Physikum. Darauf ging ich ein Semester nach Innsbruck und wandte mich dann wieder nach Marburg. Am 1. Februar 1933 legte ich hier das zahnärztliche Staatsexamen ab.

Meine akademischen Lehrer waren: Arndt †, Baur, Boeminghaus, Dittler, Eimer, Fliege, Göppert, Grüneisen, Kumer, Kunzendorf, Lang, Loebell, Mayrhofer, Meerwein, Nauck, Pfannenstiel, Ranzi, von Reckow, Schubert, Seidel †, Versé.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Klapp für die gütige Ueberweisung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Moll-Winter G. m. b. H.
Lübeck